

СЕКЦІЯ 2

ОПТИЧНІ ТА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННІ ПРИЛАДИ І СИСТЕМИ. ФОТОНІКА

UDC 519.6: 681.75

DEVELOPMENT OF ZOOM OPTICAL SYSTEM FOR RIFLESCOPE

¹⁾Sokurenko V. M. and ²⁾Sokurenko O. M.

¹⁾National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine; ²⁾Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

E-mail: sokurenko2@meta.ua

The development of zoom optical systems for riflescopes is considered a complex and multi-iteration procedure. It involves several stages, including first-order design, aberration synthesis of optical components, and optimization of a whole optical system.

The design of such optical systems with extreme functional parameters and the high image quality is complicated when using glass catalogs which contain widely-used glasses only as well as when the total number of lenses is limited in the system.

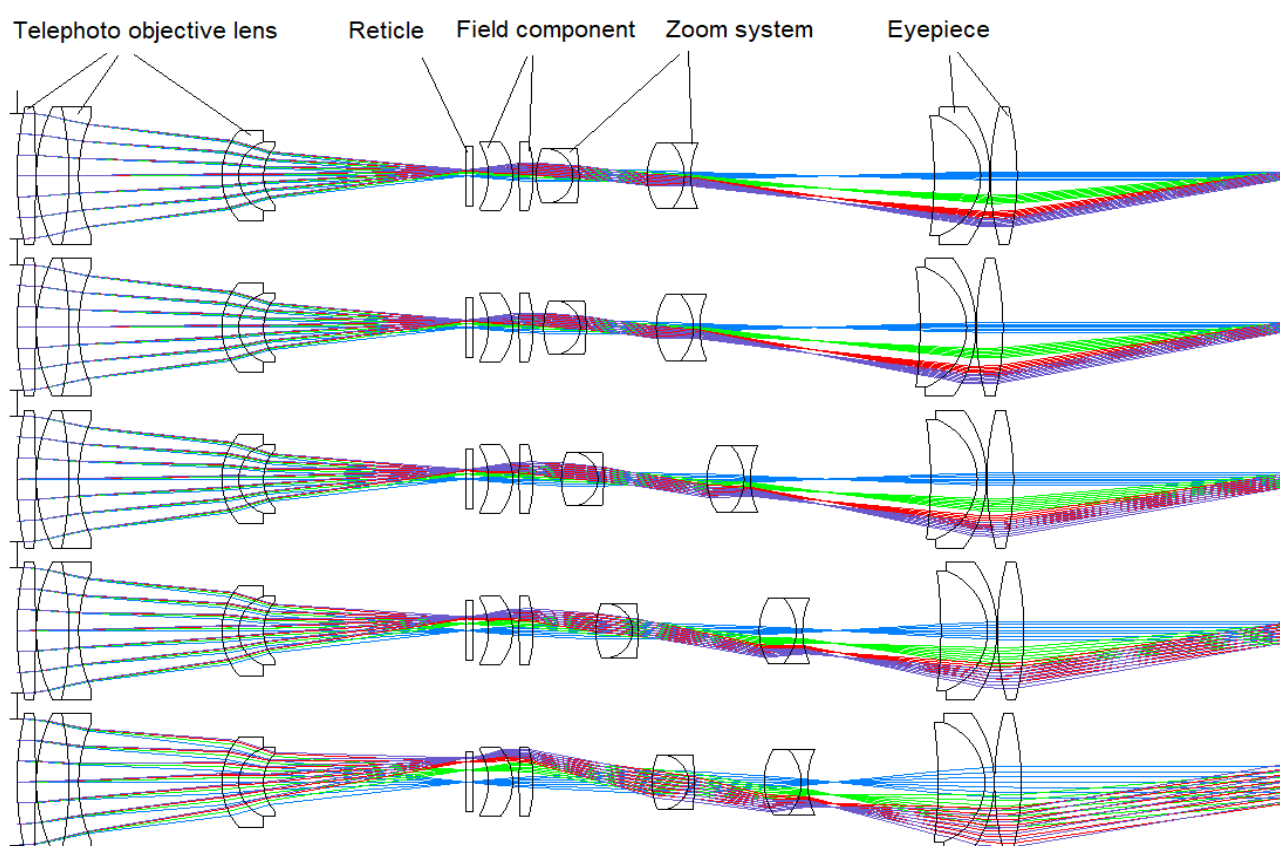


Fig. 1. Optical layout of the developed zoom rifle scope (five zoom configurations corresponding to magnifications 16 \times , 13 \times , 10 \times , 7 \times , and 4 \times are shown from top to bottom, respectively)

This work presents a technique for automated parametric synthesis of multi-lens zoom optical systems for riflescopes. The technique is based on applying one of modern global optimization algorithms. It was implemented in the computer program PODIL developed by the authors. The program enables to design multicomponent zoom optical systems in an automated mode. It takes into account user-defined boundary constraints on prescription parameters, overall dimensions, various aberrations, etc.

The optical schematic diagram of the designed zoom riflescope is presented in Fig. 1. The riflescope provides the magnification range 4-16 \times . It has the front focal plane (F1), the entrance pupil diameter 42 mm, the overall length 325 mm, and the eye relief within 85-90 mm. The field of view varies from 5.15° to 1.32°. No beam vignetting occurs, even at lowest magnification.

The aberration analysis indicates that the designed zoom system delivers the high image quality. In five controlled zoom positions, the rms-values of output angular aberrations do not exceed 1 arc. minute in the whole spectral range (0.47-0.656 μ m).

The report presents the results of the research and provides practical recommendations that may be useful for optical designers.

Keywords: zoom optical system, riflescope, aberration, automated design, magnification.

УДК 623.4.051

КОНТРОЛЬ ПОЛОЖЕННЯ ЛІНІЇ ВІЗУВАННЯ ОПТИЧНИХ ПРИЦІЛІВ

¹⁾Микитенко В. І., ²⁾Мельник О. Д., ²⁾Сенаторов В. М.

¹⁾Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна

²⁾Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової техніки

Збройних Сил України, Київ, Україна

E-mail: v.mikitenko@nil-psf.kpi.ua, v.senatorov1945@i.ua

В доповіді розглядається спосіб контролю положення лінії візування оптичних прицілів на основі оптико-електронних комплексів, що використовують сучасну елементну базу: лазерне джерело випромінювання і цифровий фотоприймач.

Суть способу полягає у визначенні координат лінії візування прицілу, що контролюється, відносно лазерного променя або нормалі до дзеркала, однозначно зв'язаних з базовими елементами стрілецької зброї. Алгебраїчна різниця координат проєкцій лінії візування і осі лазерного променя або нормалі до дзеркала до і після чергового етапу динамічних випробувань (в процесі стрільби або випробувань на динамічному стенді) визначить величину відхилення лінії візування прицілу.